

J UM H6-47620

[Abstract]

Objective)

With respect to the exhaust gas purifying device to remove the particulate contained in the gas emitted from the internal combustion of diesel engines and the like, to provide the exhaust gas purifying device which is especially superior in durability. Constitution)

In an exhaust-gas purifying device comprising:

a casing which is open for free passage to an internal combustion engine's exhaust side; and

a plurality of divided portions of the square-pillar shaped filter made of porous body of the honeycomb structure in which a plurality of gas passages are aligned in parallel in the axial direction, which are aligned so that said gas passage hole might be in agreement with the flow direction of exhaust gas, being build so as to be separated by sealing material in the inside of said casing,

a sealing material which is installed between the divided portions of a filter has bulk density of being  $0.3 \text{ gr/cm}^3$  to  $5.0 \text{ gr/cm}^3$  and thickness of being 1mm to 5mm is used and

the ratio of each side of: one side A; the other sides B of the end face of the formed filter; and a filter-length C of is set to 1.0:0.2 to 0.8:0.3 to 5.0

#### CLAIMS

---

[Utility model registration claim]

[Claim 1]

An exhaust-gas purifying device comprising:

a casing which is open for free passage to an internal combustion engine's exhaust side; and

a plurality of divided portions of the filter made of porous body of the honeycomb structure in which a plurality of gas passages are aligned in parallel in the axial direction, which are aligned so that said gas passage hole might be in agreement

with the flow direction of exhaust gas, being build so as to be separated by sealing material in the inside of said casing,

said sealing material which was installed between the division parts of a filter has bulk density of being  $0.3 \text{ gr/cm}^3$  to  $5.0 \text{ gr/cm}^3$  and thickness of being 1mm to 5mm.

[Claim 2]

An exhaust-gas purifying device comprising:

a casing which is open for free passage to an internal combustion engine's exhaust side; and

a square pole-sectional shape filter constituted by combining the plurality of the division part of the filter which consists of the porous body to have honeycomb structure constituted by a plurality of gas passage in parallel with the axis direction, which is installed so that said gas passage hole might be in agreement with the flow direction of exhaust gas, being build so as to be separated by sealing material in the inside of said casing,

wherein the ratio of each side of one side A, the other sides B of the end face of the formed filter, and a filter-length C of is set to 1.0:0.2 to 0.8:0.3 to 5.0.

[0011]

In the present device, unlike the conventional filter which is composed of single filter, since the filter is constituted by division parts which are partitioned by the sealing material, influence of stress derived by thermal expansion or contraction which generated at the time of burning and eliminating the particulates collected at the filter is decreased and temperature increase accompanied by the generation of heat can be offset by the increase of thermal capacity due to the existence of sealing material.

Thus, temperature increase can be prevented, and damage can be prevented in beforehand. Hence, an exhaust-gas purifying device which can be continuously used with the increased number of the regenerating process is obtained.

Also, in the case of the square pole-shape filter constituted by combining the plurality of the filter which consists of the porous body so as to be separated by sealing material wherein the ratio of each side is defined as mentioned above, local irregular temperature increase accompanied with the burning of the particulates and subsequent generation of heat at the time of regeneration is prevented and, thus realizing a high-endurance exhaust-gas purifying device in which concentration of the stress at the specified portion of the honeycomb filter is not generated.

[0015]

The surface roughness of the cell wall (maximum height  $R_y$ ) is set to be  $10\ \mu\text{m}$  or more because the convex and concave portion formed on the surface of the cell wall can collect fine particles efficiently although the porosity is set to be 55 % to 75 % and the average pore diameter is set to be 10 to  $40\ \mu\text{m}$  so as to reduce the pressure loss.

In the case of the surface roughness of the cell wall (maximum height  $R_y$ ) being less than  $10\ \mu\text{m}$ , the effect of collecting the fine particles in the exhaust gas by the cell wall is not enough, thus not appropriate for the filter for collecting fine particles. Incidentally, the surface roughness of the cell wall (maximum height  $R_y$ ) is preferably in a range of 20 to  $100\ \mu\text{m}$ .

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-47620

(43)公開日 平成6年(1994)6月28日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 0 1 Z			
	C			
	Z A B			
	3 3 1 T			

審査請求 未請求 請求項の数2(全2頁)

(21)出願番号 実願平4-73813

(22)出願日 平成4年(1992)10月22日

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)考案者 成瀬 和也

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデ  
ン株式会社北工場内

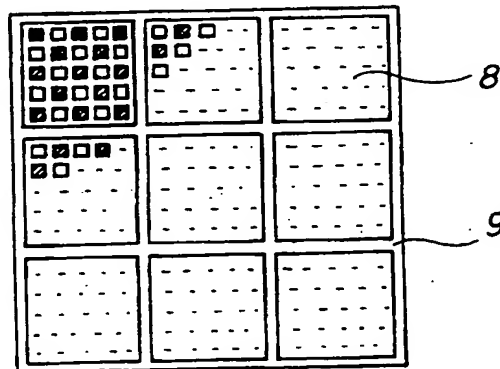
(74)代理人 弁理士 田中 宏 (外1名)

(54)【考案の名称】 排気ガス浄化装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出されるガス中に含まれるバティキュレートを除去するための排気ガス浄化装置に関し、特に耐久性を向上させた排気ガス浄化装置を提供する。

【構成】内燃機関の排気側の連通するケーシング内に、貫通孔によってハニカム構造をした多孔質体から成る四角柱状のフィルタの複数個をシール材9を介して連結して形成された四角柱状のフィルタを装着した排気ガス浄化装置において、シール材として、厚さ1mm~5mmで高密度が0.3gr/cm<sup>3</sup>~5.0gr/cm<sup>3</sup>を使用し、また、形成されたフィルタの端面の一边A、他辺B及びフィルタの長さCの各辺の比が、1.0:0.2~0.8:0.3~5.0となるようにする。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気側に連通するケーシング内に、軸線方向に平行な多数のガス通過孔によってハニカム構造体をした多孔質体から成るフィルタの分割部分の複数個を、前記ガス通過孔が排気ガスの流れ方向と一致するように、シール材で隔てて設置し、フィルタの分割部分の間に設置したシール材は厚さ1mm～5mmで高密度が $0.3\text{gr/cm}^3 \sim 5.0\text{gr/cm}^3$ であることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項2】 内燃機関の排気側の連通するケーシング内に、軸線方向に平行な多数のガス通過孔によってハニカム構造体をした多孔質体から成る断面形状が四角柱状のフィルタの分割部分の複数個をシール材を介して連結して形成された四角柱状のフィルタを装着した排気ガス浄化装置において、形成されたフィルタの端面の一边A、他辺B及びフィルタの長さCの各辺の比が、 $1:0.2 \sim 0.8:0.3 \sim 5.0$ となることを特徴\*

\*とする排気ガス浄化装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案にかかる排気ガス浄化装置の説明図

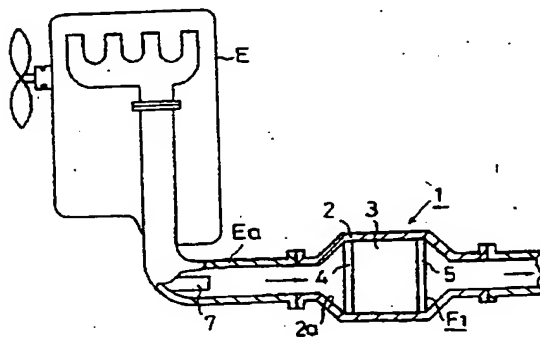
【図2】 本考案で使用するハニカム・フィルターの正面図

【図3】 本考案で使用するハニカム・フィルターの斜視図

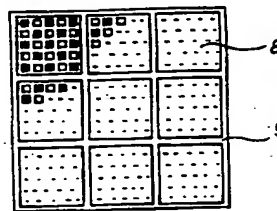
【符号の説明】

- 1 排気ガス浄化装置
- 2 ケーシング
- 3 ハニカム・フィルタ
- 4 フィルタのエンジン側端面
- 5 フィルタの排気側端面
- 6 排気管
- 7 バーナー
- 8 分割部分
- 9 シール材

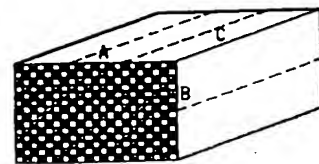
【図1】



【図2】



【図3】



## 【考案の詳細な説明】

【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出されるガス中に含まれるパティキュレートを除去するための排気ガス浄化装置に関し、特に耐久性を向上させた排気ガス浄化装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

従来、この種の排気ガス浄化装置としては、内燃機関の排気側に連通する通路を備えたケーシング内に多孔質セラミック焼結体によって一体形成されたハニカム状の触媒担体と、その触媒担体に担持された触媒成分とからなるフィルタを配置し、内燃機関とフィルタとの間にバーナー等の熱源を配設したものが一般に知られている。そして、フィルタ内に所定量のパティキュレートを捕集した後、バーナー等によって加熱して捕集されたパティキュレートを燃焼して再生処理を行い、再びフィルタとして使用している。

【0003】

ところが、上述のようにフィルタを加熱して再生処理を行う場合、バーナーの位置は内燃機関側の同心円上にあるため、排気ガス流入側端面の中心部の温度が他の部位に比べて短時間で上昇する傾向にある。特に同一の材料によって一体形成されている前記触媒担体の場合では、触媒担体の中心部とその外周部との間、及び、触媒担体の両端面間で温度差を生じ易く、それに伴って触媒担体の周方向及び半径方向の応力（引っ張り応力又は圧縮応力）の増加によって、触媒担体が破壊に至る恐れがあった。そのため、フィルタ全体の耐久性が劣り、再生処理を何回も繰り返して行うことができないという問題があった。

【0004】

更に、バーナー又は／およびヒーターによってフィルタをパティキュレートの燃焼温度以上に加熱して、パティキュレートを燃焼除去する方法では、パティキュレートがフィルタに均一に捕集され、且つ、均一に燃焼しない限り、パティキュレートの燃焼発熱量がフィルタの各部位で異なり、そのためフィルタの各部位

に温度差を生ずることとなる。その結果、フィルタの各部位の熱膨張・収縮量に差異が生じ、フィルタの各部位の熱膨張・収縮量に差異が生ずるとフィルタの各部位に圧縮・引張り等の応力が生ずることとなり、これが繰返し行われることによりフィルタの劣化が進行して破壊に至ることとなる。

#### 【0005】

又、フィルタ各部分のパティキュレート捕集量に差があったり、全体の捕集量が多過ぎるとパティキュレート燃焼発熱量が大きくなり、フィルタ耐熱温度を超えて上昇してしまい、フィルタが溶損したり破損したりすることとなる。

#### 【0006】

以上のような欠点を解消するために、パティキュレート捕集量が過剰にならないように、フィルタの再生を頻繁に行うと、再生エネルギーが著しく増大してしまい実用化できないものになってしまうという結果になる。

#### 【0007】

従って、できるだけ再生回数を減少して再生効率を向上させることが必要であるが、再生回数を減少させるとパティキュレートのフィルタに捕集される量が増え、その結果、フィルタが目詰まりをおこし、排ガスの流れが急激に悪化してしまう。これを回避するために排気ガスを高圧でフィルタに送給すると、システム全体の効率を悪化させてしまう。

#### 【0008】

更に、フィルタが大型になると、フィルタ各部位のパティキュレートが均一で、その燃焼発熱量が単位容積当たり一定の場合にはフィルタ中心部付近の温度が最も高くなるという傾向が生じる。このような問題の解決法としては、1) フィルタ中心部を空洞にする方法、2) フィルタセル壁厚さを中心部に向かって段階的に厚くする方法、等が提案されてきたが、1の方法では一体成形されたフィルタ中心部を空洞加工することにより素材ロスを発生させるだけではなく、中心部のシール構造に特別の配慮が必要になって来る。2)の方法ではダイス製作が難しいこと及び押出成形時に材料の均一な送給が難しくなり、成形歩留まりが悪くなるだけでなく、乾燥工程から焼成工程に至るまでに不良発生の増大をきたし実用化が困難という欠点を有する。



## 【0009】

## 【考案が解決しようとする課題】

本考案者は、上記のような事情に鑑み、このような欠点を改良すべく種々検討した結果、本考案を完成したもので、その目的は、フィルタに捕集されたパーティキュレートを燃焼除去することにより触媒担体の特定の部位に対する応力の集中を発生させることなく、耐久性の高い排気ガス浄化装置を提供するにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本考案の要旨は、内燃機関の排気側の連通するケーシング内に、軸線方向に平行な多数のガス通過孔によってハニカム構造体をした多孔質体から成るフィルタの分割部分の複数個を、前記ガス通過孔が排気ガスの流れ方向と一致するように、シール材で隔てて設置し、フィルタの分割部分の間に設置したシール材は厚さ $1\text{mm} \sim 5\text{mm}$ で嵩密度が $0.3\text{gr}/\text{cm}^3 \sim 5.0\text{gr}/\text{cm}^3$ であることを特徴とする排気ガス浄化装置であり、また、内燃機関の排気側の連通するケーシング内に、貫通孔によってハニカム構造をした多孔質体から成る四角柱状のフィルタの複数個をシール材を介して連結して形成された四角柱状のフィルタを設置した排気ガス浄化装置において、形成されたフィルタの端面の一边A、他辺B及びフィルタの長さCの各辺の比が、 $1.0 : 0.2 \sim 0.8 : 0.3 \sim 5.0$ となることを特徴とする排気ガス浄化装置である。

## 【0011】

すなわち、本考案においては、従来のように、単一のフィルタによりなるのではなく、シール材で隔てられた分割部分で構成されているため、フィルタに捕集されたパーティキュレートを燃焼除去する際に生じる熱膨張・収縮量にもとづく応力の影響を極力少なくし、かつ、発熱に伴う温度上昇もシール材の存在により熱容量が大となり、温度上昇を防止することができ、これによって損傷を未然に防止し、再生処理回数を増やし、連続使用可能な排気ガス浄化装置とすることができ、そして、フィルタの断面形状が四角形の場合には、多孔質体から成る四角柱状のフィルタの複数個をシール材を介して連結して形成された四角柱状のフィルタであって、その各辺の比を上記のように規定することによって、再生時のパ

ティキュレート<sup>®</sup>の燃焼発熱に伴うハニカムフィルタの局所的な異常温度上昇を防止してハニカムフィルタの特定の部位に対する応力の集中を発生させることがない耐久力の高い排気ガス浄化装置とすることができた。

### 【0012】

本願考案において、フィルタの分割部分とは、従来、この種のフィルタに使用されている多孔質炭化珪素焼結体よりなり、ガス通過孔によってハニカム構造をなし、ガス通過孔の一方の端面が市松模様状に封孔され、該封孔された貫通孔の他方の端面が開口されており、また、一方の端面が開口された貫通孔の他方の端面が封孔されたフィルタを複数部分に分割したもので、ガスは一方の端面の開口された貫通孔より導入され、隔壁を通過して浄化され他方の面の開口された貫通孔より排出されるものを分割したものである。そして、通常、この種のフィルタの断面の大きさは約 $40\text{ cm}^2 \sim 300\text{ cm}^2$ であり、本考案においては、これを4等分 $\sim$ 50等分程度に分割したものであるが、必ずしも等分でなくても良い。本考案ではこのフィルタの分割部分をシーリング材で一体としたものである。

そのシール材の厚さが $1\text{ mm}$ 以下ではシール効果が悪いので好ましくなく、 $5\text{ mm}$ 以上ではスペース・ロスが大きくなり好ましくない。また、シール材の嵩密度については、 $0.3\text{ gr/cm}^3$ 以下ではシール効果が悪いことおよび熱容量が小さくなり過ぎて好ましくなく、 $5.0\text{ gr/cm}^3$ 以上になるとシステム全体の重量が重くなり過ぎて好ましくない。また、シール材の材質としてはセラミック・ファイバー、耐熱鋼繊維等の繊維状のものと、炭化珪素、窒化タンゲステン等のセラミックス・パウダーとの混合物からなるシール材を使用することができる。

### 【0013】

フィルタの断面形状としては四角形、円形等がある。断面形状が四角形の場合、フィルタの分割部分の断面も四角形とし、フィルタの分割部分を組み立てて断面形状が四角形のフィルタとする。その際、断面の一边 $A$ を $1.0$ としたとき、他辺 $B$ が $0.2$ よりも小さいとバーナー等による熱風でハニカムフィルタを均一に加熱することが難しくなり好ましくなく、辺 $B$ が $0.8$ 以上にするとは再生時にフィルタの中心部付近に異常温度上昇がしやすくなり好ましくない。辺 $B$ は

、フィルタの容積が6リットル以上の場合には辺Aが1に対して0.3前後とすることが好ましい。また、辺Aが1に対して長さ方向の辺Cが0.3よりも小さくなると、両端面の封孔効率が悪くなってしまうのみならず、端面積が大きくなって均一加熱が難しく、5.0以上では軸方向の温度差が大きくなってしまい好ましくない。辺Cは、フィルタ容積が6リットル以上の場合には1.0前後とすることが望ましい。

#### 【0014】

本考案において、フィルタを形成する個々の分割部分とは、多孔質炭化珪素焼結体よりなり、また、シール材の材質としてはセラミック・ファイバー、耐熱鋼繊維等の繊維状のものと、炭化珪素、窒化タンゲステン等のセラミックス・パウダーとの混合物からなるシール材を使用することができる。そして、個々の分割部分のガス通過孔の一方の端面は封孔された孔と開口のままの孔とが互いに隣接して市松模様状をなし、封孔された孔の他の端面は開口し、開口している孔の他の面は封口してある。したがって、排気ガスは一方の端面の開口されたガス通過孔より導入され、隔壁を通過して浄化され他方の面の開口された貫通孔より排出されるもので、フィルタの分割部分の端面の大きさは約 $40\text{ cm}^2 \sim 300\text{ cm}^2$ であり、これをシール材を介して連結して先に規定した範囲内の大きさのフィルタになるように組立て、内燃機関の排気側に連通するケーシング内に装着する。

#### 【0015】

本願考案を図面をもって具体的に説明する。

図1は本考案にかかる排気ガス浄化装置の説明図、図2は本考案のフィルタの正面図、図3はフィルタの分割部分で組み立てたフィルタの斜視図である。

図1において、排気ガス浄化装置1は金属性のケーシング2を備え、そのケーシング2の通路2aが内燃機関Eの排気管Eaに接続されている。このケーシング2内には排出ガスを浄化するためのハニカム・フィルタ3が配設され、そのハニカム・フィルタ3とケーシング2の通路2aの内壁との間にはセラミックファイバーまたはセラミックファイバー複合体からなる断熱支持体が充填されている。また、排気ガス浄化装置1の内燃機関側に排気管の同心円上に熱風を供給するバーナー7が設置されている。

## 【0016】

図2は本考案において使用するハニカム・フィルター3の正面図であり、図3は分割部分で組み立てたフィルタの斜視図でフィルタ断面の一方の辺をA、他方の辺をB、フィルタの長さ、すなわち、ガス通過孔の長さをCとする。

ハニカム・フィルター3は多孔質炭化珪素焼結体よりなる複数の四角柱状の分割部分8をシール材9によって互いに連結して四角柱状に形成されている。それぞれの分割部分8は、軸線方向に平行に延びる多数のガス通過孔によってハニカム構造を呈し、各ガス通過孔の供給側及び排出側の何れか一端が市松模様状に封口されている。そして、ハニカム・フィルター3の各ガス通過孔の内面には白金族元素やその他の金属元素及びその酸化物等からなる酸化触媒が担持されている。したがって、内燃機関Eの排気ガスがケーシング2の供給側からハニカム・フィルター3に導入されると、ガス通過孔の壁部によって排気ガス中のパティキュレートが濾過されると共に酸化触媒により酸化される。そして浄化された排気ガスがハニカム・フィルター3から排出される。

## 【0017】

## 【実施例】

次に実施例をもって具体的に本発明を説明する。

## 実施例1

内燃機関の排気側のケーシング内に装着するハニカム・フィルターとして、セル壁厚が $0.3\text{ mm}$ 、セル数 $200\text{ ケ}/\text{in}^2$ で9個の等分割でそれぞれが四角の分割部分を厚さ $5\text{ mm}$ で嵩密度 $3\text{ g}/\text{cm}^3$ のシール材を用いて長さ $150\text{ mm}$ 、断面積 $10,000\text{ mm}^2$ のハニカムフィルターを造り、これをエンジンの排気ガス管中に取付けたところ、排気ガス中のパティキュレートはハニカムフィルターの単位体積（リットル）当たり $20\text{ g}$ 捕集され、前記のような再生処理を繰返し20回行ったところハニカムフィルターには全く以上は発生しなかった。

## 【0018】

## 実施例2

内燃機関の排気側のケーシング内に装着するハニカムフィルターとして、端面の大きさが $3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ で長さが $20\text{ cm}$ のフィルタの分割部分40本を一辺に

4個、他の辺に10個をシーリング材を介して連結して構成した。各辺の比A : B : Cは1 : 0.4 : 0.5となる。

このようにして構成したフィルタを使用し、再生時バティキュレートを燃焼させても、特にフィルタ中心部等の局所的な以上温度上昇がなく、その結果、耐久性の高い排気ガス浄化装置が得られた。

【0019】

【考案の効果】

以上述べたように、本考案は、貫通孔によってハニカム構造をした多孔質体から成る四角柱状のフィルタの複数個をシール材を介して連結して端面の大きさ、及び、長さを特定の範囲になるように四角柱状のフィルタを形成することによって、再生時、バティキュレートを燃焼除去する際局所的な以上温度上昇を防止することができ、これによって耐久利よくの高い排気ガス浄化装置を得ることができた。